

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-191341

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

H01H 13/70

H01H 11/00

(21)Application number : 10-287603

(71)Applicant : NISSHA PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1998

(72)Inventor : HASHIMOTO TAKAO  
KUSUDA KOJI

(30)Priority

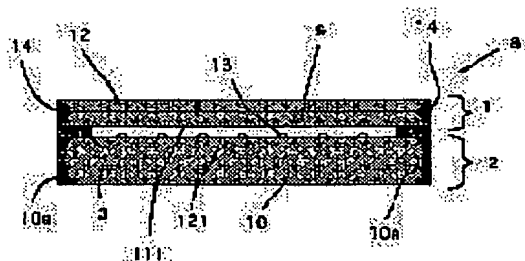
Priority number : 09293278 Priority date : 09.10.1997 Priority country : JP

## (54) HIGH STRENGTH TOUCH PANEL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a touch panel and a manufacturing method having excellent glass strength and adhesiveness of a hard coat layer that alignment of a cut wire of an upper electrode sheet with a groove provided on a glass substrate of a lower electrode sheet is simple or not necessary during a manufacturing process.

SOLUTION: An upper electrode sheet 1 having an upper electrode 111 on one surface of a flexible transparent film 9 and a hard coat layer 12 on other surface and a lower electrode sheet 2 having a lower electrode 121 facing to the upper electrode 111 on one surface of the glass substrate 10 are arranged facing each other with a clearance placed between the upper electrode 111 and the lower electrode 121 facing to the upper electrode 111, and a periphery of the upper electrode 111 and the lower electrode 121 facing to the upper electrode 111 is adhered using an adhesive 3 to form a resistance coating type touch panel. The transparent film 9 and the hard coat layer 12 are fused at their ends, and a surface layer part at the side end surface of the glass substrate is a compressed stress layer 10a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3011697

[Date of registration] 10.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-191341

(43)公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 H 13/70  
11/00

識別記号

F I

H 0 1 H 13/70  
11/00

E  
C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-287603

(22)出願日 平成10年(1998)10月9日

(31)優先権主張番号 特願平9-293278

(32)優先日 平9(1997)10月9日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000231361

日本写真印刷株式会社

京都府京都市中京区壬生花井町3番地

(72)発明者 楠本 孝夫

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日

本写真印刷株式会社内

(72)発明者 楠田 康次

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日

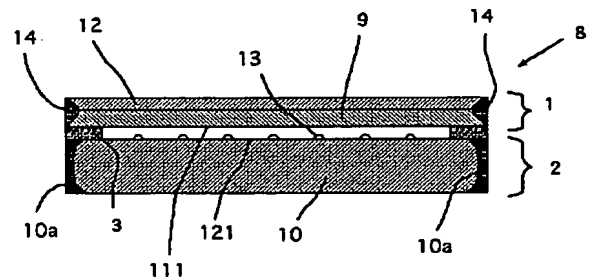
本写真印刷株式会社内

(54)【発明の名称】 高強度タッチパネルとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 ガラス強度及びハードコート層の密着性に優れ、製造過程において上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要なタッチパネルとその製造方法を提供する。

【解決手段】 フレキシブルな透明フィルム(9)の一面に上部電極(111)を有し他面にハードコート層(12)を有する上部電極シート(1)と、ガラス基板(10)の一面に上記上部電極に対向する下部電極(121)を有する下部電極シート(2)とが、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との間にスペーサー(13)を介して間隔をあけて対向配置され、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層(3)で接着される抵抗膜方式のタッチパネル(8)において、透明フィルムとハードコート層とが端部において融着され、ガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層(10a)となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレキシブルな透明フィルムの一面に上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上部電極に対向する下部電極を有する下部電極シートとが、上部電極と上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上部電極と上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着された抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、

透明フィルムとハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、融着部に隣接するガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっていることを特徴とする高強度タッチパネル。

【請求項 2】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、その後上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカッタを用いて切れ込みを入れることにより下部電極シートのガラス基板へ下部電極毎に第 1 の溝を設け、

その後、ガラス基板の第 1 の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項 3】 上部電極シート側からレーザー光線照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断するとき、上部電極シートの下の下部電極シートのガラス基板へも下部電極毎にレーザー光線照射することにより第 2 の溝を設け、ガラス基板の第 1 の溝に沿って分割するとき、ガラス基板の両面の第 1 の溝と第 2 の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る請求項 2 記載の高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項 4】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、

その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上部電極シートを上部電極毎に切断するとともにその下の下部電極シートのガラス基板へ下部電極毎に溝を設け、

その後、ガラス基板の溝に沿って電極毎に分割することにより個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項 5】 フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、各上部電極と各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、

複数の上部電極を有する上部電極シート及び複数の下部電極を有する下部電極シートを接着層により貼り合わせ、

その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより、上部電極シートを上部電極毎に切断するとともにその下の下部電極シートをも下部電極毎に切断して個々のタッチパネルを得ることを特徴とする高強度タッチパネルの製造方法。

【請求項 6】 レーザー光線を照射するとき、透明フィルムとハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、融着部に隣接するガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっている請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の高強度タッチパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術の分野】本発明は、LCD（液晶ディスプレイ）やCRT（ブラウン管）などの画面上に配置し、透視した画面の指示にしたがって指やペンなどで上から押圧することにより位置入力が行われる高強度タッチパネルとその製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来より、タッチパネルとしては、フレキシブルな透明フィルムの一面に電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に電極を有する下部電極シートとが、電極間にスペーサーを介して対向配置され、その周縁部が接着シートで接着された抵抗膜方式のタッチパネルがある。このタッチパネルの製造方法としては、通常、電極を多数取りした大型の上部電極シート及び下部電極シートを製作してこれらを貼り合わせた後に、上部電極シート側から金属刃等のカッタを用いて切れ込みを入れることにより上部

電極シートを電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカッタを用いて切れ込みを入れることにより下部電極シートのガラス基板へ電極毎に溝を設け、最後にガラス基板の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る方法が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年、タッチパネルは携帯情報端末の表示ディスプレイ上に搭載されるようになり、落下等の衝撃を受けた場合のタッチパネルのガラス強度が問題となっているにもかかわらず、従来の方法で得られたタッチパネルは、ガラス強度が不足していることが指摘されている。

【0004】また、従来技術の上部電極シートは、入方面の撓動特性向上と傷つき防止のために最上層にハードコート層を有しているが、金属刃等のカッタを用いて上部電極シートを切断した際に、上部電極シートの切断線の両側でハードコート層の剥離を引き起こしていた。

【0005】さらに、従来技術は、上部電極シート側と下部電極シート側の両面からカッタを用いて切れ込みを入れるので、上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが重要となる。しかし、金属刃等のカッタをよる切断線及び溝の幅は0.1mmにも満たないため、両者のアライメントは困難であった。

【0006】なお、アライメントの問題を解決する手段として、下部電極シート側から切れ込みを入れることを止め、上部電極シート側からのみカッタを用いて切れ込みを入れることにより上部電極シートを切断するとともにその下の下部電極シートのガラス基板へも溝を設ける方法も考えられないこともないが、その場合、ガラス基板単独に溝を設ける場合と比較してガラス基板表面における切れ味が悪く、ガラス基板の溝にマイクロクラックが発生する確率が高くなる。結果として、ガラス強度試験を実施するとガラス基板端面より破損が発生し、著しく強度を損ねてしまうため、この方法は実際には採用できない。

【0007】したがって、本発明の目的は、上記の問題を解決することによって、ガラス強度及びハードコート層の密着性に優れ、製造過程において上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要なタッチパネルとその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

【0009】本発明の第1態様によれば、フレキシブルな透明フィルムの一面上に上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面上に上記上部電極に対向する下部電極を有する下部電極シートとが、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電

極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記上部電極と上記上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着される抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、上記透明フィルムと上記ハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、上記融着部に隣接する上記ガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっている抵抗膜方式の高強度タッチパネルを提供する。

【0010】本発明の第2態様によれば、フレキシブルな透明フィルムの一面上に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面上に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合わせ、その後上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断する一方で下部電極シート側からカッタを用いて切れ込みを入れることにより上記下部電極シートの上記ガラス基板へ上記下部電極毎に第1の溝を設け、その後、上記ガラス基板の上記第1の溝に沿って分割することにより個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0011】本発明の第3態様によれば、上記上部電極シート側から上記レーザー光線照射することにより上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断するとき、上記上部電極シートの下の上記下部電極シートの上記ガラス基板へも上記下部電極毎に上記レーザー光線照射することにより第2の溝を設け、上記ガラス基板の上記第1の溝に沿って分割するとき、上記ガラス基板の両面の上記第1の溝と第2の溝に沿って分割することにより個々の上記タッチパネルを得る第2態様記載の抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0012】本発明の第4態様によれば、フレキシブルな透明フィルムの一面上に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面上に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合

わせ、その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断するとともにその下の上記下部電極シートの上記ガラス基板へ上記下部電極毎に溝を設け、その後、上記ガラス基板の上記溝に沿って電極毎に分割することにより個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0013】本発明の第5態様によれば、フレキシブルな透明フィルムの一面に複数の上部電極を有し他面にハードコート層を有する上部電極シートと、ガラス基板の一面に上記複数の上部電極にそれぞれ対向する複数の下部電極を有する下部電極シートとが、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との間にスペーサーを介して間隔をあけて対向配置され、上記各上部電極と上記各上部電極に対向する下部電極との周囲が接着層で接着され、個々のタッチパネルに分割される抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法において、上記複数の上部電極を有する上記上部電極シート及び上記複数の下部電極を有する上記下部電極シートを上記接着層により貼り合わせ、その後、上部電極シート側からレーザー光線を照射することにより、上記上部電極シートを上記上部電極毎に切断するとともにその下の上記下部電極シートをも上記下部電極毎に切断して個々のタッチパネルを得る抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0014】本発明の第6態様によれば、上記レーザー光線を照射するとき、上記透明フィルムと上記ハードコート層とが側端部において融着されて融着部を形成し、上記融着部に隣接する上記ガラス基板の側端面の表層部分が圧縮応力層となっている第2～5のいずれかの態様に記載の抵抗膜方式の高強度タッチパネルの製造方法を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図を参照しながら本発明の一実施形態に係るタッチパネルとその製造方法を詳細に説明する。

【0016】図1、図2、図4、図6及び図7は本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図、図3は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された上部電極シート1の切断線を示す部分断面図、図5は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるカット6を用いた切り込みによって形成された下部電極シート2の溝7を示す部分断面図、図8は本発明の上記実施形態に係る高強度タッチパネルを示す模式図、図9及び図10はそれぞれ本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された下部電極シート2の溝27を示す部分断面図、図11は本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線4の照射によって形成された下部

電極シート2の切断線28を示す部分断面図である。

【0017】図中、1は複数の上部電極111と複数の下部電極電力供給用補助電極22を有する矩形の上部電極シート、2は複数の下部電極121を有する矩形の下部電極シート、3は上記4個の高強度タッチパネルに対応する4個の矩形開口3aと、上部電極シート1の下部電極電力供給用補助電極22と下部電極シート2の矩形下部電極121の端部とを電気的に接続するための導電性接着剤を配置する導通貫通孔3bとを有し、接着層の一例としての矩形の接着シート、4はレーザー光線、5はレーザー光線4により上部電極シート1に形成された切断線、6はカット、7はカット6により形成された溝、8はタッチパネル、9は透明フィルム、10は矩形の透明なガラス基板、10aは圧縮応力層、12はハードコート層、13は下部電極121に形成された多数の透明の絶縁性スペーサー、14は融着部をそれぞれ示す。

【0018】本発明の上記実施形態においては、矩形の上部電極シート1は、フレキシブルな透明フィルム9の一面に4個の高強度タッチパネルに対応する4個の矩形の透明導電膜11aからなる上部電極111や複数の下部電極電力供給用補助電極22などを備え、他面全面にハードコート層12を有することによって構成されている。また、矩形の下部電極シート2は、矩形のガラス基板10の一面に上記4個の高強度タッチパネルに対応しかつ上記上部電極111に対応する4個の矩形の下部電極121を備えることによって構成されている。上記各下部電極121は、上記ガラス基板10の全面に形成された透明導電膜21aのうち入力に必要な領域を指すものである。

【0019】上部電極シート1の各上部電極111と下部電極シート2の各下部電極121とが間に多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置された状態で、上部電極シート1の各上部電極111の周囲と下部電極シート2の各下部電極121の周囲が接着シート3で互いに接着されるように貼り合わされて、4個の抵抗膜方式のタッチパネルを製造する。上部電極シート1と下部電極シート2とが接着シート3で互いに接着されるとき、上部電極シート1の各下部電極電力供給用補助電極22は、接着シート3の各貫通孔3b内の導電性接着剤を介して下部電極シート2の下部電極121の各端子部と電気的に接続されて、上部電極シート1の各下部電極電力供給用補助電極22から下部電極シート2の各下部電極121に電力が供給できるようにしている。このように4個のタッチパネルを互いに連結された状態で同時に製造したのち、4個のタッチパネルをそれぞれに切り離すことにより、最終的に1個のタッチパネルが完成する。

【0020】上記製造された抵抗膜方式のタッチパネルは、LCD（液晶ディスプレイ）やCRT（ブラウン

管)などの画面上に配置して、タッチパネルを通して透視したLCDなどの画面の指示にしたがって、指やペンなどでタッチパネルの上から押圧することにより、多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置された上部電極シート1の上部電極111と下部電極シート2の下部電極121とが接触して位置入力が行われるようになっている。

【0021】上記した抵抗膜方式のタッチパネルの製造方法を以下に詳しく説明する。

【0022】まず、上部電極111を多数個取り、例えば図1では4個取りした大型の矩形の上部電極シート1と下部電極121を多数個取り、例えば図1では4個取りした大型の矩形の下部電極シート2とを接着シート3により貼り合わせる(図1参照)。上記したように、この状態では、上部電極シート1の各上部電極111と下部電極シート2の各下部電極121とが間に多数のドット状のスペーサー13を介して間隔をあけて対向配置されているとともに、上部電極シート1の各下部電極電力供給用補助電極22は、接着シート3の各貫通孔3b内の導電性接着剤を介して下部電極シート2の下部電極121の各端部と電気的に接続されている。

【0023】その後、上部電極シート1側から、図2に示す切断予定線30の通りにレーザー光線4を照射することにより上部電極シート1を上部電極111毎に切断する(図3参照)。ガラス基板10には予めアライメントマークを印刷などにより形成しておき、そのアライメントマークを光学的に認識カメラで読み取り、読み取られたアライメントマークを基準に座標を決め、その座標において切断すべき切断予定線30を決定し、その切断予定線30に沿って、レーザー光線4を照射する照射ノズル40を移動させる。

【0024】その後、下部電極シート2側から、上記レーザー光線4の照射により上部電極シート1が切断された切断線に沿って、カット6を用いて切れ込みを入れる(図4参照)ことにより、下部電極シート2のガラス基板10へ下部電極121毎に溝7を設ける(図5参照)。上記ガラス基板10のアライメントマークを下部電極シート2側から読み取り、読み取られたアライメントマークを基準に座標を決め、その座標において上記切断された切断予定線30の位置に一致するように切れ込み予定線31を決定し、当該切れ込み予定線に沿ってカット6を用いてきり込みを入れて上記溝7を形成する。このようにすれば、上記レーザー光線4の照射により上部電極シート1が切断された切断線の幅内に上記溝7を位置させることができる。このとき、上記溝7は連続した直線に限らず、ガラス基板10を分割可能な限りにおいて点線状でもよい。

【0025】その後、最後にガラス基板10の溝7に沿って手などによりガラス基板10を、例えば、長手方向沿いに2つに分割したのち、短手方向に2つに分割する

ことにより、4個に分割して(図6参照)、個々のタッチパネル8を得る(図7参照)。

【0026】このようにして得られた各タッチパネル8は、上記レーザー光線4を上部電極シート1に照射することにより、上部電極シート1を構成する透明フィルム9とハードコート層12とが4つの側端部において融着されて融着部14を形成するとともに、上記融着部14の延長上のガラス基板10の4つの側端面の表層部分が圧縮応力層10aとなっている(図8参照)。

【0027】上部電極シート1の透明フィルム9としては、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリオレフィン系、ポリエーテルケトン系等のエンジニアリングプラスチック、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、ポリブチレンテレフタレート系などの透明フィルムなどを用いる。なお、透明フィルム9は、1枚のフィルムではなく、複数枚のフィルムを重ね合わせた積層体であってもよい。

【0028】下部電極シート2のガラス基板10としては、ソーダーガラス板、又は、ホウケイ酸ガラス板などを用いる。

【0029】上部電極シート1と下部電極シート2の対向する面には上部電極111及び下部電極121とともに、透明導電膜や平行な一対のバスバー、引き回し回路などが形成されている。透明導電膜としては、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、若しくはインジウムチンオキサイド(ITO)などの金属酸化物膜、これらの金属酸化物を主体とする複合膜、又は、金、銀、銅、錫、ニッケル、アルミニウム、若しくはパラジウムなどの金属膜がある。また、透明導電膜は多層形成してもよい。バスバー及び引き回し回路としては、金、銀、銅、若しくはニッケルなどの金属あるいはカーボンなどの導電性を有するペーストを用いる。また、引き回し回路は、上部電極シート1及び下部電極シート2のいずれか一方にまとめて設けられる場合が多い。たとえば、図1では、上部電極シート1の透明導電膜11aをバスバー11b間にも形成し、上部電極シート1の透明導電膜11aの形成されていない部分に引き回し回路11cをまとめて設け、上部電極シート1に設けられているバスバー11aを同じシート上の引き回し回路11cと直接導通させ、下部電極シート2に設けられているバスバー21bを上部電極シート1上の下部電極電力供給用補助電極22を有する引き回し回路11dと接着シート3の各貫通孔3b内に配置された導電性接着剤を介して導通させる。なお、引き回し回路は、これに限られるものではなく、逆に、下部電極シート2にまとめて設けるようにしてもよく、また、上部電極シート1及び下部電極シート2にそれぞれ設けるようにしてもよい。

【0030】透明フィルム9の上部電極111を設けた面と反対の面に形成されるハードコート12としては、

アクリルエポキシ系、ウレタン系の熱硬化型樹脂、又はアクリレート系の光硬化型樹脂などの有機材料がある。また、ハードコート層12には、ハードコート塗膜の表面を微粒子で荒らすことにより、光が荒らされた凹凸面で乱反射するノングレア処理を施してもよい。たとえば、ハードコート層12の表面を凹凸加工したり、ハードコート層12中に体質顔料やシリカ、若しくはアルミナなどの微粒子を混ぜたりする。

【0031】スぺーサー13は、上部電極シート1または下部電極シート2のいずれかの透明導電膜11a又は21aの表面に形成されている。図1では、スぺーサー13は下部電極シート2の透明導電膜21aの表面に形成されている。スぺーサー13としては、たとえばメラミンアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、メタアクリルアクリレート樹脂、若しくはアクリルアクリレート樹脂などのアクリレート樹脂、又は、ポリビニールアルコール樹脂などの透明な光硬化型樹脂をフォトリソで微細なドット状に形成して得ることができる。また、印刷法により微細なドットを多数形成してスぺーサー13とすることもできる。

【0032】接着シート3としては、通常、パネル可視エリアに相当する部分及び及び引き回り回路の導電性接着剤を塗布する部分に相当する部分をそれぞれ矩形開口3a及び貫通孔3bとして打ち抜いた両面接着シートを用いる。また、両面接着シートの代わりに接着剤、たとえば水性、アクリル系などの印刷糊を用いてもよい。

【0033】レーザー光線4を照射することにより上部電極シート1の切断を行うには、レーザー光線4の幅、言い換えれば、照射スポット径を上部電極シート1上の照射面で一定として照射ノズル40を直線的に移動させ、照射されたレーザー光線4の照射スポット径を幅寸法とし、照射ノズル40の移動寸法を長さ寸法とするレーザー光線照射領域の部分の上部電極シート1を焼き飛ばす。このレーザー光線4の幅は、レーザー光線4をレーザー光線照射用レンズで集光し、その焦点を絞ることによってその大きさを制御することができる。この焼き飛ばしたレーザー光線照射領域の幅は、下部電極シート2側からガラス基板10へ溝7を設けたときに、上部電極シート1の切断線5と下部電極シート2のガラス基板10へ設けられた溝7とのアライメントを可能にする寸法にする(図5参照)。好ましくは、レーザー光線照射領域の幅は、通常0.1〜0.5mmの範囲が最適である。

【0034】レーザー光線4の照射により上部電極シート1の切断しようとする部分を焼き飛ばした結果、透明フィルム9とその上のハードコート層12とがその各切断端部において溶融の後に互いに融合して融着し、融着部14を形成する透明フィルム9及びハードコート層12はこの融着部14において強い密着性を持つようになる(図8参照)。

【0035】また、上部電極シート1の切断しようとする部分にレーザー光線4を照射することで、ガラス基板10も上部電極シート1の切断線5下に位置する部分においてガラスの軟化温度(例えば、ソーダガラスでは696℃、ホウケイ酸ガラスでは780℃)以上の高温(例えば、レーザービームの出力にもよるが数千度程度のガラスが昇華してしまうほどの高温)に急上昇する。そして、加熱された部分はレーザー光線4の照射が終了すると瞬時に(例えばミリ秒程度の単位の時間で)室温状態に空冷などにより急冷され、これによって側端面の表層部分が先に固化し、安定した圧縮応力層10aとなる(図8参照)。すなわちガラス基板10は部分強化ガラス化され、衝撃に対するガラス強度が1.5〜2倍程度に向上する。

【0036】レーザー光線4のレーザー光源としては、炭酸レーザー、YAGレーザー等が使用可能であるが、ガラス強度を向上させる為には、炭酸レーザーが最も優れている。

【0037】なお、透明フィルム9とハードコート層12とが4つの側端部である融着部14において融着され、ガラス基板10の4つの側端面の表層部分が圧縮応力層10aとなっているタッチパネルの製造方法は、上記した方法に限定されるものではない。

【0038】たとえば、上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより、上部電極シート1を上部電極111毎に切断するとともに、同時に上記レーザー光線4により、その下の下部電極シート2のガラス基板10へも下部電極121毎に溝27を設け(図9参照)、最後にガラス基板10の両面の溝7に沿って分割することにより個々のタッチパネル8を得るようにしてもよい。この図9の実施形態の場合、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御することにより、図1の実施形態の場合とは異なり、ガラス基板10へもレーザー光線4が照射されるため、さらにガラス強度が向上する。このとき、上記溝27又は溝7は連続した直線に限らず、ガラス基板10を分割可能な限りにおいて点線状でもよい。なお、上部電極シート側からカッターを用いて切れ込みを入れることにより上部電極シートを切断するとともにその下の下部電極シートのガラス基板へも溝を設ける従来の方法とは異なり、図9の実施形態の場合には、上部電極シート側からカッターではなくレーザー光線4により上部電極シート1を切断するとともにその下の下部電極シート2のガラス基板10へも溝27を設けるため、カッターのようにガラス基板表面における切れ味が悪くなることなく、溝27にマイクロクラックが発生することもない。

【0039】また、レーザー光線4を照射することにより下部電極シート2のガラス基板10に設ける溝27の深さは、ガラス基板10の厚みの1割程度あれば十分に



あり、1割以内が好ましい。

【0040】また、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御することにより、レーザー光線4の照射によって設けられるガラス基板10の溝27を、例えばガラス基板10の厚みの1割以上、深くすることによって、下部電極シート2側からカッター6を用いて切れ込みを入れなくても（図10参照）、十分に分割可能とすることもできる。レーザー光線4の照射による溝27の深さをガラス基板10の厚みの1割以上とすることによって、ガラス基板10を確実に分割することができる。また、ガラス基板10を確実に分割するため、レーザー光線4の照射による溝27は連続した直線で形成することが好ましい。この図10の実施形態の場合、上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより上部電極シート1を上部電極111毎に切断するとともにその下の下部電極シート2のガラス基板10へ下部電極121毎に溝27を設けるだけなので、上部電極シート1の切断線5と下部電極シート2のガラス基板10へ設けられた溝とのアライメントは不要となる。

【0041】さらに、レーザーの出力ワット数を制御したり、又は、レーザー光線を照射するレンズの焦点の絞り面積を変化させてレーザー光線のパワーを制御しつつ上部電極シート1側からレーザー光線4を照射することにより、上部電極シート1を上部電極111毎に切断するとともにその下の下部電極シート2を下部電極121毎に完全に切断線28で切断して（図11参照）個々のタッチパネル8を得るようにしてもよい。この図11の実施形態の場合、個々のタッチパネル8への分割作業さえも不要となる。

【0042】なお、上記各実施形態では、上記各上部電極111はパターンに基づき透明導電膜11aが形成される一方、上記各下部電極121は、上記ガラス基板10の全面に形成された透明導電膜21aのうち入力に必要な領域であるが、逆に、上記各下部電極121はパターンに基づき透明導電膜21aが形成される一方、上記各上部電極111は、上記上部電極シート1の全面に形成された透明導電膜11aのうち入力に必要な領域であってもよい。また、上記各上部電極111及び各下部電極121はともにパターンに基づき透明導電膜11a、21aがそれぞれ形成されるようにしてもよい。

【0043】また、上記各実施形態では、接着層の一例としての接着シート3は各矩形開口3aなどを打ち抜いた両面接着シートより構成しているが、接着層はこれに限られるものではない。例えば、上記各上部電極111及び各下部電極121はともにパターンに基づき透明導電膜がそれぞれ形成される場合には、矩形開口3aにより入力に必要な領域を特定する必要がないので、各高強度タッチパネルの周縁に、それぞれ独立しかつ矩形開口

3a及び貫通孔3bを持たない帯状の接着部材を配置して、接着層を構成するようにしてもよい。

【0044】上記各実施形態において、一例として、上部電極シート1の厚みは75～300μm、下部電極シート2の厚みは0.55～2.5mmである。

【0045】本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

【0046】

【発明の効果】本発明に係る高強度タッチパネルとその製造方法は、以上のような構成及び作用からなるので、次の効果が奏される。

【0047】すなわち、切断または後の分割によりタッチパネルの矩形のガラス基板の4つの側端面となる部分は、レーザー光線の照射により高温に急上昇し、レーザー光線の照射の終了により瞬時に室温状態に急冷されるため、表層部分が圧縮応力層となる。したがって、得られるタッチパネルは、ガラス基板の各側端面が強化ガラス化され、ガラス強度に優れたものである。

【0048】また、上部電極シートの切断しようとする部分は、レーザー光線照射により焼き飛ばされ、透明フィルムとその上のハードコート層とがその4つの各切断端部においてそれぞれ融着されて融着部を形成している。したがって、得られるタッチパネルは、ハードコート層の密着性に優れたものである。

【0049】さらに、カッターにより切断される溝の幅と比較して、レーザー光線を広幅に照射することにより上部電極シートを広幅で焼き切ることが可能なため、あるいはレーザー光線を照射することにより上部電極シート及び下部電極シートを焼き切ることが可能なため、製造過程において広幅の上部電極シートの切断線に沿ってかつその幅内に下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝を配置すればよく、上部電極シートの切断線と下部電極シートのガラス基板へ設けられた溝とのアライメントが簡単または不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された上部電極シートの切断線を示す部分断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるカッターを用いた切り込みによって形

成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルの製造工程を示す模式図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る高強度タッチパネルを示す模式図である。

【図9】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの溝を示す部分断面図である。

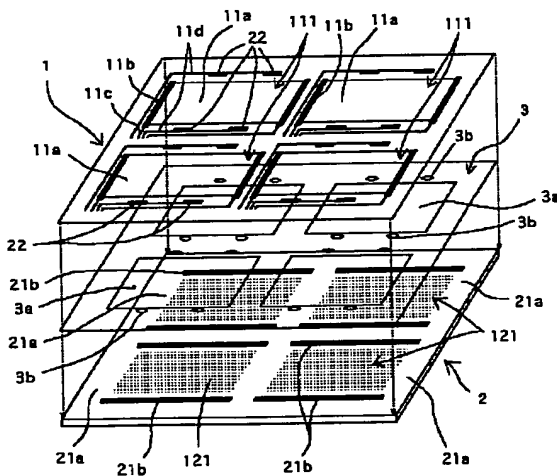
【図11】本発明の別の実施形態に係る高強度タッチパネルの製造方法におけるレーザー光線の照射によって形成された下部電極シートの切断線を示す部分断面図である。

【符号の説明】

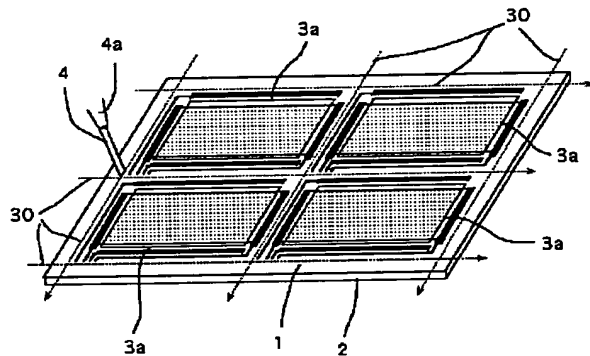
- 1 上部電極シート
- 2 下部電極シート
- 3 接着シート
- 3a 矩形開口
- 3b 貫通孔
- 4 レーザー光線

- \* 5 切断線
- 6 カッタ
- 7 溝
- 8 タッチパネル
- 9 透明フィルム
- 10 ガラス基板
- 10a 圧縮応力層
- 11a 透明導電膜
- 11b バスバー
- 11c 引き回し回路
- 11d 引き回し回路
- 12 ハードコート層
- 13 スペーサー
- 14 融着部
- 21a 透明導電膜
- 21b バスバー
- 22 下部電極電力供給用補助電極
- 27 溝
- 28 切断線
- 20 30 切断予定線
- 31 切込み予定線
- 40 照射ノズル
- 111 上部電極
- \* 121 下部電極

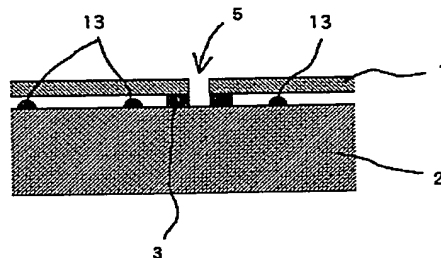
【図1】



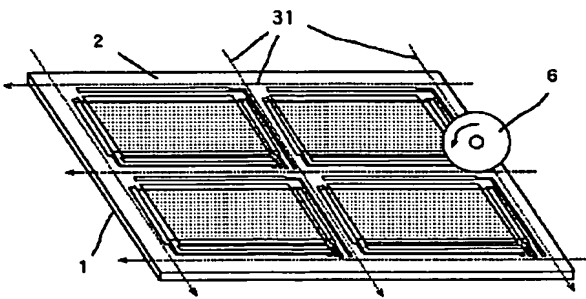
【図2】



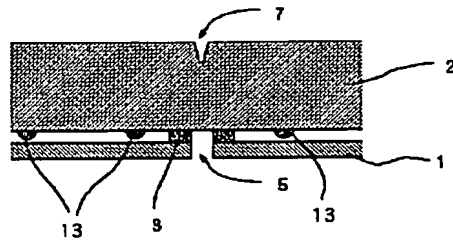
【図3】



【図4】

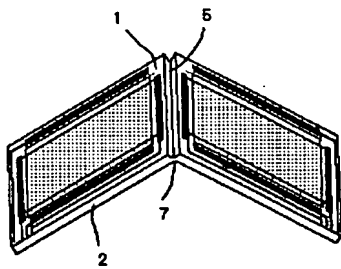


【図5】

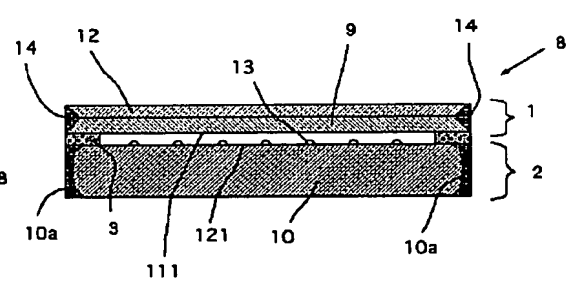
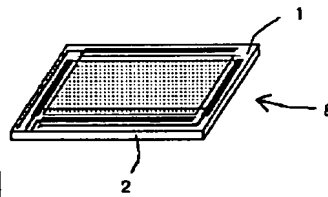


【図8】

【図6】

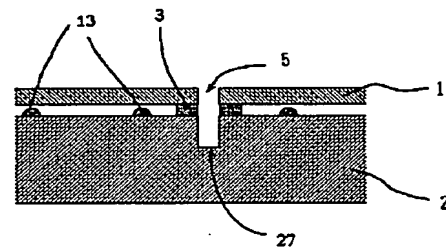
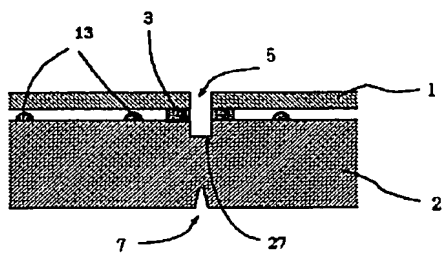


【図7】

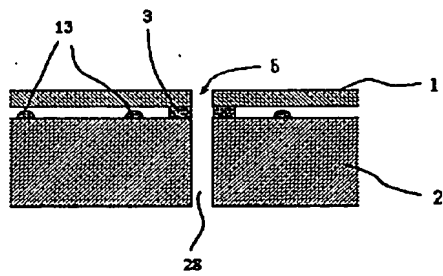


【図10】

【図9】



【図11】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**